

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-109339

(43)Date of publication of application : 23.04.1990

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 63-261788

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 18.10.1988

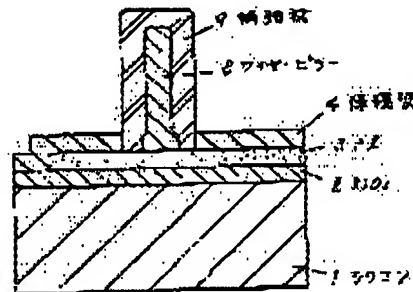
(72)Inventor : OIDA MASAHIRO  
ISHIDA TORU  
HORIO YASUHIKO  
TSUDA TOSHIO  
BESSHO YOSHIHIRO

### (54) SEMICONDUCTOR CHIP WITH ELECTRODE

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To easily form a required electrode with increased strength by reinforcing a wire pillar which is formed by a bonding process to an electrode pad by metal.

CONSTITUTION: A wire pillar 8 is formed by bonding an Au wire and the like with a required diameter to an electrode pad of an Al electrode 3 of a semiconductor chip. Thereafter, the pillar is coated with Ni and the like as a reinforcing member 9. It is thus possible to easily form a required electrode with increased strength in a state that it can be inspected visually.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

④ 日本国特許庁(JP)

⑤ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A) 平2-109339

⑦ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑧ 公開 平成2年(1990)4月23日

H 01 L 21/321

6824-5F H 01 L 21/92

C

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全1頁)

⑨ 発明の名称 電極付半導体チップ

⑩ 特 願 昭63-261788

⑪ 出 願 昭63(1988)10月18日

⑫ 発 明 者	老 田 昌 弘	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑬ 発 明 者	石 田 敏	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑭ 発 明 者	堀 尾 泰 彦	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮ 発 明 者	津 田 俊 雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発 明 者	別 所 芳 宏	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑱ 代 理 人	弁護士 栗野 重幸	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電極付半導体チップ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 半導体チップにおいて、電極パッドにワイヤをボンデイングすることにより、ワイヤ・ピラーを形成し、前記ワイヤ・ピラーを配線回路基板へ垂直ボンデイングするために、前記ワイヤ・ピラーを金属で被覆してなる電極付半導体チップ。
- (2) ワイヤ・ピラーの被覆は金属を被覆してなる請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (3) 金属は、めっき金属である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (4) 被覆が、めっきによる被覆である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (5) ワイヤはワイヤ・ボンデイング可能な金属からなるワイヤである請求項(1)記載の電極付半導体チップ。
- (6) ワイヤは、Au、Ag、Cuを主成分とするワイヤである請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

(7) 配線回路基板への垂直ボンデイングが、半田づけである請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

(8) 配線回路基板への垂直ボンデイングが、共振結合、熱圧着である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

(9) めっき法による被覆が部分被覆である請求項(1)記載の電極付半導体チップ。

## 3. 発明の具体的な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、配線回路基板に、半導体チップを直付けするための方式、すなわち、チップオンボード(COB)、ないしは、チップオンガラス(COG)に十分に対応できる電極付半導体チップに関するものである。

## 従来の技術

近年、配線回路のファイン化が進み、高密度実装の傾向がしだいに強まり、特に、半導体チップは露のまま、ないしは極に近い状態で配線回路基板に実装することが必要になってきている。とくにコンピュータでは、多層セラミックス基板上に

## 新聞平2-109339 (2)

100個前後の多量子チップを高密度に搭載することもごく普通である。半導体チップをそのまま、又は基板に実装する方法としては、ワイヤ・ボンディング法とワイヤレスボンディング法に大別され、後者はとくにフィルムキャリア(TAB)法、フリップチップ(CCB)法がもっともよく知られている。

TAB法は、日本マイクロエレクトロニクス協会編「IC化実装技術」P.84(工業調査会1984)に記載されているように、チップキャリア用のヘアチップの電極接続法であり、その概要を図2図に示す。熱酸化SiO<sub>2</sub>で保護されたシリコン上にA<sub>1</sub>を真空蒸着法で形成し、ホトリソグラフィ法により、A<sub>1</sub>を所定の位置にのみ残す。さらに、蒸着とホトリソグラフィを繰り返しながら、バンプレーション膜としてSiO<sub>2</sub>、ないしはガラスの保護膜を所定の位置に形成し、A<sub>1</sub>の電極パッド上には、CrやTi等の密着層の金属を、さらにその上に、Cu、Ni、W、Pt、Au等の低抵抗バンプ金属を順

次形成させる。つづいて、めっきによってA<sub>1</sub>のバンプ金属を形成し、これを外部接続端子としてリードフレームに接続することによって、いわゆるインターボンディングを行なう。

フリップチップ法については、開明の参考文献のP.85ならびに、特開第58-51511号公報にその概要についての記載がある、この方法の特徴は、チップを逆返しにしてその裏面に搭載された電極を介して、配線回路基板にヘアチップを直接付け接続するものである。第2図において、A<sub>1</sub>のバンプ金属の代りに、A<sub>1</sub>めっきを基底にしてはんだのバンプをはんだ接合装置により形成させたものが、一般に、よく知られているフロントロードコラップスフリップチップの構造である。フリップチップにはほかに、電極に金属ボールをつけるボール方式(日立社のSLT)や、A<sub>1</sub>バンプ、およびペースチル方式もあり、その他の方式はいずれも超音波圧着による接続でチップごとボンディングしなければならないので不便であり、バンプの形成のさい、チップ自体に損

傷を与えないよう細心の注意が必要である。

## 発明が解決しようとする課題

しかしながら、これらの方法には、いずれも高抵抗な密着層を用いての真空蒸着工程を必要とし、しかも厄介なことは、密着層金属のCrやTiは、きわめて酸化されやすく、その結果、その上にCuなどの低抵抗バンプ用金属をすばやく連続して蒸着しなればならぬこと、フリップチップ法において、はんだ接合法ではんだバンプをつくらんと、バンプの高さの均一性の維持がきわめて困難であること、また、所定の位置に低抵抗金属を形成するために煩雑なホトリソグラフィ法を繰り返す必要があること、さらに、電極パッドのアルミ上には、酸化アルミの薄い層が空気酸化の阻害作用を有しているため、アルミとクロムとの接合抵抗が十分に得られないことがあり、クロムが蒸着するという問題が発生すること、また、そのために、目視検査がきわめてむづかしいこと等の欠点があった。

## 課題を解決するための手段

本発明は、上記のような欠点のない電極付半導体チップを提供することを意図するものであって、半導体チップにおいて、その電極パッドに、ワイヤをボンディングし、ワイヤ・ビラーを形成し、そのワイヤ・ビラーを配線回路基板に直接ボンディングすること、ワイヤ・ビラーを金属で補強することを特徴とするものである。

## 作用

上記の本発明の半導体チップの外部接続用の電極は、電極の芯部を構成するワイヤのA<sub>1</sub>電極パッドへの接続には接続抵抗としてすでに存在したきわめて信頼性の高いワイヤボンディング技術にもとづいていること、さらに、ボンディング後のワイヤにはめっきを施してめっき金属を被覆することにより、電極ビラーを形成していることからアルミ電極パッドとの接続はいっそう確実となり、めっきにより補強されたビラー電極はきわめて堅牢であるので、はんだによる接続に代りて、取扱いが便利であり、たとえ、外力が加わったとしても半導体チップが損傷することがない。

## 特開平2-109339 (3)

## 実施例

つぎに、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

## 実施例1

本トリングラフィ技術を用いて、 $SiO_2$ の膜を有するシリコン1の基体の上に、アルミ3の電極および、所望の位置に $SiO_2$ 、半導体膜4を形成した半導体チップを用意する。アルミ3の電極パッドに直接30ミクロンの $Ag$ 膜をボンディング装置でボンディングし、170ミクロンの高さのワイヤ・ビラー8を形成した。しかものちに、ワイヤ・ビラー6のまわりに、シブレイ社の無電解Niめっき液ニホジット456を用いて、作液濃度67で、3時間めっきを行なって、 $Ag$ 膜に18ミクロンの厚さの金メッキ層を形成し、9として組成した。こうして得られた半導体チップの外部接続用の電極端子は、 $Ag$ 膜だけの場合に比べて、かたいメッキ層めっきにより十分に形成されているために、きわめて堅牢で、取扱に便利なるものであった。ビラー電極と $Ag$ 電極

パッドとの接合状態を目視とテスタで試験したところ、接合不良は皆無であった。また、配線回路基板にあるかじめ塗布したクリームはんだ上にこのチップを装着して、この基板を加熱し、クリームはんだを溶融してはんだづけを行なういわゆるリフロー方式でチップを容易に直付けすることができた。上記のNiめっきの代りに、 $Ag$ ・ $Sn$ ・ $Pb$ を用いて、 $Ag$ のワイヤ・ビラーを被覆することもあるが、この場合、ワイヤ・ビラーの接合はめっきに比べるとやや劣ること、さらには、はんだづけにさいして、はんだによる $Ag$ の溶れが生じる確率があること等の不具合がある。ワイヤ・ビラーへのめっきについては、Niめっきの代りに、 $Ag$ ・ $Co$ ・ $Sn$ 、はんだ等のめっきに通ずる金属で、かつのちのボンディングに耐える金属であればいずれも本発明の主旨にかんじており、場合によってはこれらのめっきをいくつか組み合わせることも効果的である。

## 実施例2

実施例1と同様に、ベアチップの $Ag$ の電極パ

ッドに、電極用2ミクロンの $Ag$ 膜をワイヤボンディングし、370ミクロンの高さのビラーを形成し、実施例1で述べた方法と同様にしてメッキ層めっきを行なう。さらに、シブレイ社の $Ag$ ・ $Sn$ ・ $Pb$ のめっき液を用いて、作液濃度50で、電極密度1 $Ag/60$ で電極 $Ag$ めっきを行なって、約1.2ミクロンの $Ag$ めっきをビラー電極の穴端からほぼ150ミクロンのところつまりはんだづけ部に析出させた。

こうして得られたビラー電極付、接合不良が皆無であり、配線回路基板に、接合し、溶融はんだ溶融中に、浸漬してはんだづけをフロー方式で行なうことで、直付けが可能であった。さらに、はんだづけ以外の他のボンディング法としては、配線回路基板に $Sn$ めっきを施したものを備えると、 $Ag$ ・ $Sn$ ・ $Pb$ 合金の生成による接合も可能となる。

## 実施例3

実施例1の $Ag$ 膜の代りに、直接35ミクロン

の $Ag$ ・ $Sn$ ・ $Pb$ の膜をボンディングした。このワイヤ・ビラーを酸性ソーダ50 $g/l$ 、酸化亜鉛7 $g/l$ 、電化銅2鉄2 $g/l$ 、ロソセル50 $g/l$ 、硫酸ソーダ1 $g/l$ からなる処理液に浸漬し、25で20秒間処理して実施例1と同様の方法でメッキ層めっきを行なった。得られた接合は、実施例1と比べて、ビラー電極の板状および板状不良は、共に色のよいものであった。また、ボンディング用のワイヤとして、 $Ag$ の線の代りに $Co$ 線を用いることもできるが、この場合には、 $200^\circ C$ の処理は、不要となる。

## 発明の効果

本発明の半導体チップの外部接続用電極端子の構成は、金属ワイヤを $Ag$ 電極パッドに、ボンディングし、その上に金膜めっきすることによって形成した高信頼性のビラー状の電極であり、ワイヤ・ビラーがめっきによって、十分に補強されており、非常に丈夫であることから取扱いが容易であり、 $500^\circ C$ 程度のベアチップの電極としては申し分のないものとなっている。また両面が露出

## 特開平2-109339 (4)

塵を用いての接着作業が不要であるばかりでなく、  
 充填はネトラソングラフィ工法も可能される利点がある。  
 さらに、ボンディングの接触不良の弊害は、  
 特別な検査装置によらずとも目視でかんたんに  
 検査できるので利点である。荷のまゝのチップ  
 を位置合わせして、配線導路並列に配して、一試料  
 を通すだけで一括ボンディングするいわゆるCOW  
 方式での装置が容易であり、高密度実装化に好適  
 である。また、従来のフリップチップ方式では、  
 電極山パンプを一定の高さに調節することはな  
 りむづかしかったが、本発明によると、高さの調  
 節はきわめて容易であり、かつその形状やサイズ  
 も従来よりかはるかに自由に、選択できる長所が  
 ある。

4---保護膜、5---田舎用金属、6---底金バ  
 リヤ金箔、7---パンプ金属、8---ワイヤ、  
 9---導体材。

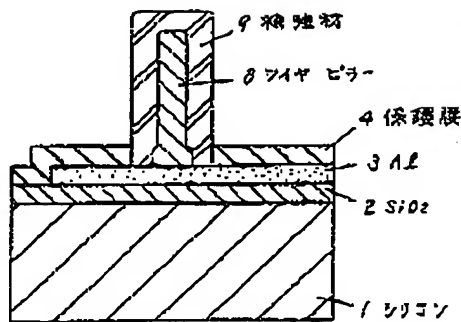
代理人の氏名 弁理士 藤野 孝 ほか1名

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る外部接続層のビラ一状の  
 電極付半導体チップの断面図、第2図は従来の  
 COW用のパンプ状の電極付半導体チップの断面  
 図である。

1---シリコン、2--- $\text{SiO}_2$ 、3---Al、

第 1 図



第 2 図

